No. 5 PERIODICAL
Salammbo (Tunisia)
No 5

RÉGENCE DE TUNIS — PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÒ

JUN 1954
LIBRARY
FISH & WILDLIFE
SERVICE

BULLETIN

N° 5

RÉSUMÉ de nos CONNAISSANCES ACTUELLES sur le THON ROUGE

Thunnus thynnus (L.).

PAR

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbò

Juillet 1926

Publications de la " Station Océanographique de Salammbô "

Les publications de la Station Océanographique de Salammbô comprennent :

Les *Notes* pour les courts travaux, les communications préliminaires.

Le *Bulletin* pour les mémoires définitifs.

Les *Annales* réservées pour les travaux plus importants avec planches de grand format.

Les *Notes* et le *Bulletin* sont envoyés à titre d'échange.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Ils s'engagent à ne pas mettre ces tirages dans le commerce.

Adresser tout ce qui concerne la publication au Directeur de la Station Océanographique de Salammbô, par Carthage (Tunisie).

RÉGENCE DE TUNIS — PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

BULLETIN

N° 5

RÉSUMÉ de nos CONNAISSANCES ACTUELLES sur le THON ROUGE

Thunnus thynnus (L).

PAR

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

Juillet 1926

RÉSUMÉ de nos CONNAISSANCES ACTUELLES sur le THON ROUGE

Thunnus thynnus (L).

PAR

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

RAPPORT

ADRESSÉ A LA COMMISSION INTERNATIONALE
POUR L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA MÉDITERRANÉE
(Octobre 1925)

REVU ET MIS A JOUR (MAI 1926)

INTRODUCTION

Un être aussi marquant que le thon par ses dimensions et son poids, aussi impressionnant par la rapidité de sa course, aussi délicat de chair, aussi régulier dans ses apparitions en troupes nombreuses tout près des rivages, ne pouvait passer inaperçu.

De tout temps il a enthousiasmé les pêcheurs, et les auteurs l'observent et le décrivent depuis plus de vingt siècles.

Un simple rapport ne saurait donc prétendre à exposer tout ce qui a été dit à son sujet.

Nous nous proposons ici, simplement de fixer le point où en sont aujourd'hui nos connaissances sur la question.

Ce travail *n'est pas original*, puisqu'il se borne à rassembler des résultats déjà connus.

Il est forcément *incomplet*, soit que des documents aient été oubliés, soit que des détails aient été élagués à dessein, soit surtout du fait que bien des choses nous échappent dans l'histoire encore un peu mystérieuse du thon.

Il *ne peut être définitif.* Les recherches des spécialistes vont chaque jour compléter ou modifier nos connaissances, éclaircir des points obscurs, confirmer certaines vues, détruire des théories admises : D'ici peu M. le Professeur ROULE, publiant ses récentes observations en Tunisie et en Espagne, apportera des données nouvelles au problème des migrations, — le Dr F. DE BUEN, préconisant l'examen des vertèbres pour la détermination de l'âge, fait entrevoir des recherches fécondes, — le Dr RAMALHO, poursuivant l'étude de la croissance par une autre méthode, apportera demain ses conclusions.

N'importe. — Etre incomplet et provisoire est la raison même de ce résumé. — Si les recherches futures bouleversent les données actuelles, ébranlent les hypothèses, comblent les lacunes ; c'est le rôle du rapporteur de remanier ceux de ses paragraphes devenus désuets, de les remettre au point, de les tenir à jour.

C'est pour faciliter cette tâche que nous avons séparé dans le texte chaque question en un chapitre distinct : "*Nourriture*", "*Migrations*", "*Croissance*".

Nous avons largement puisé notre documentation dans les traités généraux : CUVIER, LACÈPÉDE, DUHAMEL, MOREAU, COUCH, DAY, GUNTHER, YARREL... mais surtout dans les travaux récents du Prof. ROULE, F. DE BUEN, SANZO, FRADE, KAMAKICHI KISHINOUYE, EHRENBAUM, et l'ouvrage de PARONA.

Pour la présentation nous avions un modèle : le fascicule de LE DANOIS : « *Résumé de nos connaissances sur le merlu* » (1). On ne pouvait s'en inspirer davantage. Le plan de l'ouvrage est le même ; l'esprit aussi.

---

(1) *Notes et Mémoires de l'Office des Pêches*, nº 2.

LISTE DES CHAPITRES

I. — Synonymie : *Noms scientifiques, Noms vulgaires.*

II. — Place dans la Classification et caractères spécifiques.

III. — Distribution géographique et bathymétrique.

IV. — Nourriture.

V. — Migrations.

VI. — Ponte, Développement, Croissance.

VII. — Pêche et Industrie. (1)

VIII. — Bibliographie.

(1) Fera l'objet d'un travail à part.

Chapitre Premier

SYNONYMIE

I. — ETYMOLOGIE

Le thon, nous l'avons dit, a toujours attiré l'attention, s'imposant par sa taille et par la fougue sauvage qu'il doit à une agilité et à une puissance musculaire prodigieuses.

Les différentes origines auxquelles on rapporte son nom rappellent ces caractères.

Le mot grec Θύννος (latin thynnus) semble venir de Θύω, Θύνω, Θεῖν *thuein*, - *thunein*, - *thuaein* : s'agiter, bondir, sauter, s'élancer avec fougue.

Peut-être même faut-il remonter plus avant et considérer le mot grec thuein comme dérivé lui-même de la racine sanscrite THU : se lancer, se ruer.

Pour certains auteurs, l'appellation de thon viendrait d'un mot hébreu ou phénicien rappelant sa taille exceptionnelle.

Il est certain qu'à l'origine le nom de Thon ou Than (plur. : Thannin) désignait chez les Phéniciens les plus grands animaux aquatiques quelle qu'en soit l'espèce : on l'appliquait par exemple au crocodile. Le thon dépassant, et de beaucoup, les autres animaux marins alors connus en fut qualifié.

De même le nom grec « *Ketè* » et le mot latin correspondant « *Cete* » ont été employés communément pour désigner « un gros poisson » quel qu'il fût. Comme tel le thon reçut ces deux appellations.

II. — NOMS VULGAIRES

Français : *Thon.*

Corse	*Tonnu.*
Languedoc	*Toun, — Thoun.*
Nice	*Toun.*
Océan	*Thon rouge.*
Pays basque	*Atuna; Atunchikia; Bonita; Perche-oblanka; Hegala Labour.*

Étrangers

Allemand	*Thunfisch ; Gemeiner Tunfisch.*
Américain	*Great tunny; Horsemackerel; Tunny; Tuna; Great albacore.*
Anglais	*Tunny ; Commun tunny.*

Écossais	*Makrelsture.*
Arabe	*Tenn ; Essan alliona.*
Croate	*Tuna ; Tun.*
Danois	*Thunfisk ; Tantaie.*
Espagnol :	
Atlantique (côtes.)	*Atun.*
San-Sebastien	*Cunarroya ; Atuna.*
Basque	*Cunarron.*
Santander	*Cimarron.*
Méditerranée	*Atun ; Tonyina.*
Baléares	*Tonina.*
Catalogne	*Tonina.*
Grec antique	Θύννος.
Grec moderne	*Tonnos ; Maïatico (les jeunes).*
Cyclades	*Thounina.*
Egine	*Stereômi.*
G. de Volo	*Orkinos.*
Hollandais	*Tonyn.*
Flamand	*Tonyn.*
Italien :	
Ancone	*Tono ; Romagna ; Ton.*
Gênes	*Tonno ; tunnu ; tuno.*
Naples	*Tunne ; Tonno ; Tonnachello (le jeune).*
Sardaigne	*Tunisca ; Turina ; Tonina ; Scampirrro (le jeune) ; Tonnocolo ; Barilaro.*
Sicile	*Tunnu.*
Venise et Trieste	*Tono; Tonina; Pompilo; Pompin; Trompeto; Trompin; Trompilo*
Maltais	*Tonn ; Tunna ; Tton ; Tunno ; Ton (jeune) ; Tunai (adulte)*
Norvégien	*Thunfisk ; Makrestocrie.*
Portugais	*Atun. Atun de direito atun de reves.*
Roumain	*Ton.*
Russe	*Tunez.*
Slave	*Tuni.*
Turc	*Cremisi balik.*
Yougo-Slave	*Tuna ; Tun ; Tunina ; Tunj ; Trup.*
Japonais	*Kuroshibi ; Gotohshibi ; Maguro ; Medi (immature)*
Suédois	*Makrilstorje.*

Dans certains pays les dénominations changent avec la taille ou le poids des individus :

Sur les côtes de la mer Noire on appelait *Cordyle*, parfois *Auxid* le très jeune thon, qui, né en Mer Noire, passait en automne dans l'Hellespont et la Méditerranée. Arrivé en Méditerranée on lui donnait le nom de *Pelamyde* pendant les premiers jours de sa croissance et, ce n'était qu'après un an que celui de thon lui était attribué.

En Sardaigne, le thon pesant :

de 20 à 60 kilogs est appelé *Scampiro* ou *Tonnicello.*

de 60 à 100 kilogs : *Tonnocolo* ou *Mezzo-Tono* (demi-thon).

de 100 à 200 kilogs, c'est un *Tonno.*

au-dessus de 200 kilogs, un *Barilaro.*

Le nom écossais de *Makrelsture* rappelle sa ressemblance avec le maquereau : de mackrel et de « stoerie » (Norv.) : grand.

III. — NOMS SCIENTIFIQUES

Noms	Auteurs	Ouvrages
Θύννος	Aristote	lib. II cap. 13, — IV c. 10 ; — V c. 9 ; — VI c. 17; — VIII c. 2, 12, 13, 15, 19, 30 ; — IX c. 2.
	Ælien	lib. IX c. 42 ; — XIII c. 13, 16, 27 ; — XV c. 3, 5, 6.
	Athene	lib. VII pp. 122, 301, 316, 319.
	Oppien	Hal. II p. 48 ; — III p. 620.
Ὀρκύνος	Ælien	lib. I c. 40.
	Oppien	lib. I c. 8, — lib. II c. 59.
	Athene	I. VII pp. 301, 304.
Thunnus	Ovide	Hal. V p. 98.
Thynnus	Pline	IX c. 15.
—	Strabon	Geogr. III p. 145 ; — V p. 223 ; — VII p. 3204 ; XII p. 545 D ; — XVII p. 834.
Orcynus	Pline	XXII c. 11.
Μελάνδρυς	Athene	VII p. 315.
Melandrys	Pline	IX c. 15.
Thunnus sive thynnus (Thinnus)	Bellon	p. 108.
	Gesner	pp. 957, 967, 1148.
	Willughby	Ichthyol. p. 176.
	Ray	p. 57.
	Shonev	p. 75.
Orcynus	Gesner	p. 962.
	Aldrovandi	III c. 18 p. 314.
	Jonston	T. 3 f. 4.
	Rondelet	p. 249.
Scomber	Artedi	Genera p. 31.
Scomber thynnus	Linné	Syst. Nat. I p. 493.
	Bloch	Pl ; 55 p. 21.
	Rafinesque	Ind. p. 19.
	Martens	Reise nach Venedig II p. 432.
	Naccari	Prosp. p. 16.
	Donovan	British fish. I. pl. 5.
	Brunn	Ichthy. Mass p. 70 n. 86.
	Duhamel	II sect. : 7 c. 2.
	Bonnaterre	Encycl. I ch. p. 139 Pl : 58 f. 228.
	Shaw	Zool IV p. 581.
	Turton	p. 101.
	Scouler	Mag. Nat. Hist. 1833 VI p. 529.
	Fleming	p. 218.
	Jenyns	p. 362.
	Risso	Ichth. Nice p. 163.
	Lacépède	T. VIII 4 p. 59.
	Cetti	Stor. Nat. di Sard. III p. 138.
	Lequat	Voyag. p. 23.

Noms	Auteurs	Ouvrages
Thynnus mediterraneus	Risso	Hist. Nat. Eur. Mer. III p. 414.
	Collett	Norges Fiske p. 44.
Thynnus vulgaris	Cuvier et Valenciennes	Hist. Poiss. VII p. 58 Pl : 210.
	Cuvier (1843)	Regn. Anim. III Pl. : 45 f. 2 p. 117.
	Yarrel	British. Fish. II p. 209.
	Storer	Fish. of Massach. p. 47.
	Guichenot	Expl. de l'Alg. Poiss. p. 157.
	Bonaparte	Catal. N. 680.
	Canestrini	Fauna Ital. p. 101.
	Nardo	Prosp. fauna Ven. Trois : Prosp. pesci Adriat.
	Swainson	Fishes II p. 238.
	Thompson	Ann. Nat. Hist. V p. 9 et : Nat. Hist. Ireland IV p. 94.
	De Kay	New-York Fauna Fish. P. 105, PL : X.
	Steindachner	I ch. Span. u Port. 1868 p. 7.
Thynnus thynnus	White	Cat. Brit. Fish. p. 30.
	Gunther	Cat. t. II p. 362 et Fische. Godefroy Mus. Heft 1876 p. 150.
	Moreau	Poiss. Fr. t : II p. 422.
Orcynus thynnus	Lütken	Spolia Atlantica 1880 p. 460.
	Carus	Prod. Faun. Medit. II p. 657.
	Kitahara	Journ. Fish. Bur. VI i Pl : 1 f : 1 1897.
	Lo Bianco	Mitteil. Band XIX p. 734-735.
	Griffini	Ittiol. p. 394 f. 212.
	Sanzo	Riv. mens. 1910 p. 212.
	Ninni	Cat. pesci adriat. p. 70.
	Jordan et Gilbert	Synop. 429.
	Day	Fish of Gr. Br. et Irel. I. p. 93 Pl : 35.
Orcynus secundi-dorsalis	Storer	Gill. Amer. Fisch. Rep. 1873 p. 802.
Thynnus orientalis	Tem. et Schlegel	Fauna Jap. Poiss. p. 94 1802.
Thunnus	South	1845.
Thunnus orientalis	Kamakichi Kishinouye	1915 Sui. Gak. Ho. I p. 17 Pl : 1 f : 9. 1923 Comp. St. of Scombr. fish. p. 437.
Orcynus brachypterus	Cuv. Val.	1 cit. juven.
Orcynus Schlegelii	Steindachner et Oöderlein	Fish Jap. III. II Taf 3 1885.
Thunnus Schlegelii	Fujiya, Otaki et Higurashi	Fish. Japan. I 21 1905.
Thunnus thynnus	Jordan et Evermann	Fish. of N.-Amer. 1896.
	F. Frade	Bull. Soc. port. Sc. N. T. X. nº 1 1926.

Entre toutes ces appellations, laquelle doit être adoptée?

La bibliothèque incomplète encore d'une Station qui se crée, ne nous permettait pas d'entreprendre les recherches bibliographiques devant élucider cette question de façon rigoureuse. Mon ami, le Dr A. M. Ramalho,

Directeur de la Station de Biologie Marine de Lisbonne a bien voulu m'exposer les raisons qui lui ont fait adopter *Thunnus thynnus* (L) comme nom scientifique du thon rouge, ou thon commun.

Le genre *Thynnus* a été créé par CUVIER en 1817 (*Règne animal*, p. 313) pour le thon rouge en même temps que le genre *Orcynus* (*loc. cit.*, p. 314) pour le germon. Or ce nom de *Thynnus* avait été donné en 1775 par FABRITIUS à un genre de papillons (V. : JORDAN ET EVERMANN : *Fishes of North-America* I, p. 869, 1896) et aussi : (DRESSLAR ET FESLER : *A review of the mackerel of America* ; *(Bull. of the U-S Fisheries-Comm.*, V. VII, for 1887 ; Washington, 1889, p. 429-446) ; il ne se trouvait plus dès lors dans les conditions imposées par les règles de la nomenclature zoologique. DRESSLAR ET FESLER prennent alors la désignation *d'Albacora* proposée par JORDAN (*Manual of Vertebrates*, 1889).

Plus tard JORDAN ET EVERMANN (*loc. cit.*) s'aperçoivent que SOUTH en 1845 (*Encyclop. Metrop.*, V, p. 620 fide Gill) avait employé le nom de *Thunnus* pour le genre auquel appartient le thon commun et adoptent ce nom qu'ils font suivre du nom spécifique *thynnus*.

Les icthyologistes américains depuis 1896 et aussi KISHINOUYE, FRADE, ... emploient la désignation choisie par JORDAN ET EVERMANN. D'autres auteurs ont conservé *Thynnus* (CUNNINGHAM) ou *Orcynus* (DAY, ROULE..).

Pour les raisons exposées et en attendant qu'il en soit trouvé de meilleures, nous désignerons le thon qui nous occupe sous le nom de :

Thunnus thynnus (L).

Chapitre II

PLACE DANS LA CLASSIFICATION. CARACTERES SPÉCIFIQUES

Après Linné qui avait créé le genre « *scomber* », Cuvier reprit en 1829 l'étude des poissons scombriformes et les sépara en huit genres : *Scomber*, *Thynnus*, *Orcynus*, *Auxis*, *Sarda*, *Cybium*, *Thrystes* et *Gempiles*.

Les auteurs ont, depuis, adopté cette classification, la modifiant chacun plus ou moins, mais même parmi ceux dont la tendance fut de morceler les familles existantes en familles nouvelles, aucun jusqu'à ces dernières années ne toucha sérieusement aux *Scombridæ*.

Regan, le premier fit remarquer que cette famille n'était pas satisfaisante et que les affinités naturelles des différents genres y étaient peu marquées.

De la seule lecture des caractères généraux de la famille ne ressort pas, en fait, une impression d'homogénéité :

Scombridæ :

Poissons à corps de forme *variable* ;

Écailles, *quand elles existent*, petites, lisses, quelquefois tuberculeuses, *plus ou moins* rudes ;

Tête *plus ou moins développée* dentition *généralement* faible, parfois *nulle* ;

Sous-orbitaires non articulés avec le préopercule ;

Pharyngiens inférieurs non soudés ;

Opercule non épineux ;

Sept rayons branchiostèges *le plus souvent* ;

Dorsale *simple ou double*, — 1re dorsale composée *parfois* d'aiguillons *plus ou moins* libres ;

Anale *souvent* précédée de quelques épines ;

Dans *certaines espèces* pinnules présentes ;

Ventrales *thoraciques*, très rarement *jugulaires*, *plus ou moins développées ou même manquant* ;

Vessie natatoire *présente ou non*.

Ainsi définie, la famille des *Scombridæ* apparaît comme l'une des plus importantes, tant par le nombre des espèces qu'elle comprend que par leur intérêt économique. On y trouve en particulier : les thons, maquereaux, bonites, pélamydes, espadons..., poissons dont la pêche a pris l'importance de grandes industries.

Les plus communs de ces animaux, s'ils n'ont pas de caractères distinctifs n'appartenant qu'à eux seuls, semblent du moins grouper leurs caractères d'une façon qui leur est propre et les fait reconnaître facilement.

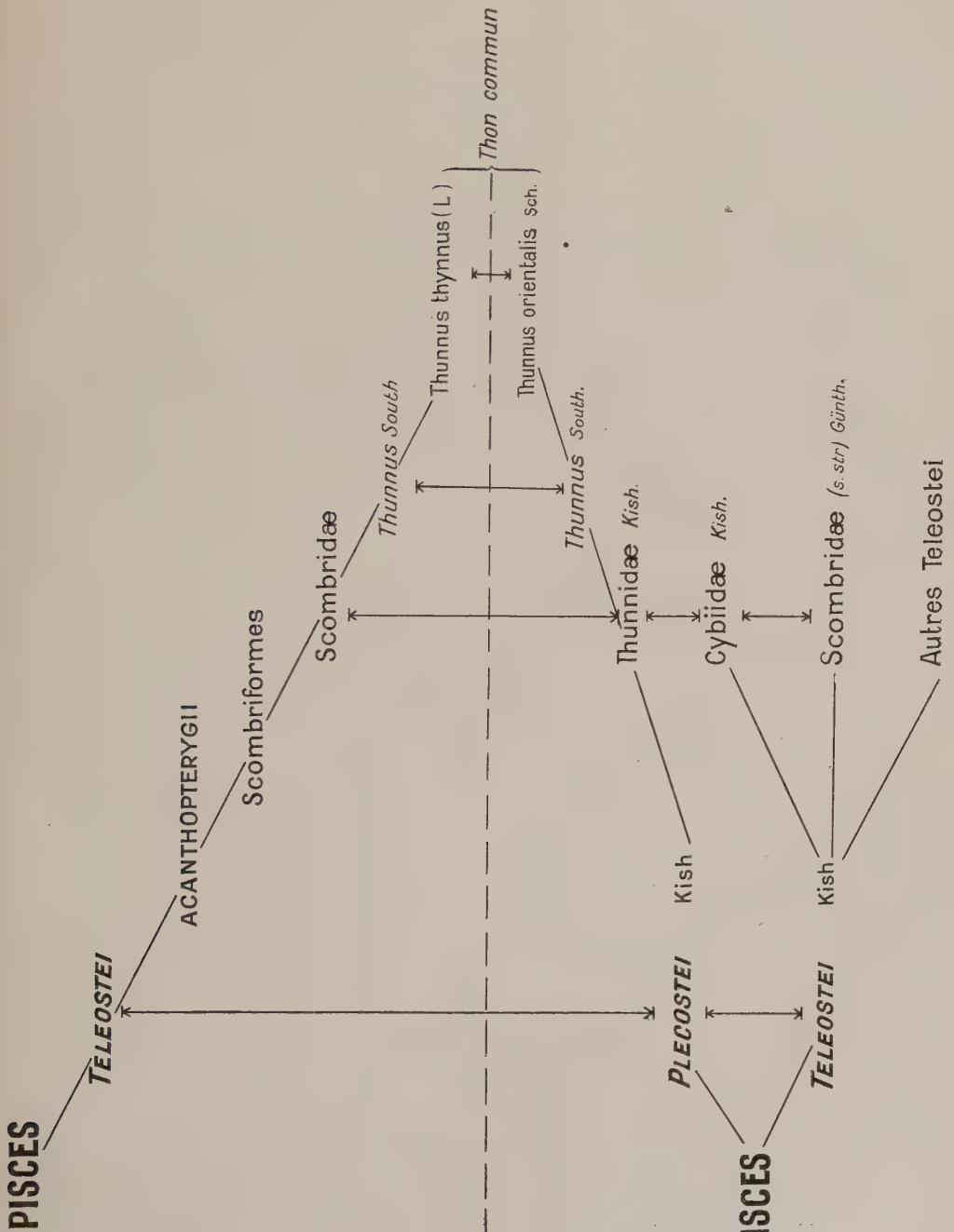
C'est pourquoi le seul nom de *scombre* évoque à l'esprit une forme précise comme les mots de *gade* ou de *clupe*.

Pour cette raison on ne conçoit pas très aisément dès l'abord, qu'une classification puisse séparer le maquereau du thon, par exemple.

Pourtant STARKS, essayant d'établir la parenté mutuelle des différentes genres par l'étude du squelette arriva à conclure que : « si l'on pouvait en éliminer le genre *scomber*, la famille des *Scombridæ* serait plus homogène. »

Tout récemment KAMAKICHI KISHINOUYE, jugeant que les affinités naturelles des poissons ne peuvent pas être déterminées par le seul examen des caractères extérieurs, proposa, après une étude comparative très serrée des espèces vivant dans les mers japonaises, un plan nouveau de classification établi sur des bases anatomiques.

Le tableau suivant situe la place du thon dans l'une et l'autre des classifications :


PISCES
TELEOSTEI
ACANTHOPTERYGII
Scombriformes
Scombridæ
Thunnus South
Thunnus thynnus (L.)
Thon commun
Thunnus orientalis Sch.
Thunnus South.
Thunnidæ Kish.
Kish
Cybiidæ Kish.
Kish
Scombridæ (s. str.) Günth.
Autres Teleostei
PISCES
PLECOSTEI
TELEOSTEI

NOTE

DAY (I, p. 93) considère comme synonymes : *Orcynus thynnus Luth*, qui est notre *Thunnus thynnus* (L) et *Thynnus Orientalis Tem. & Sch.* (*Fauna Japonica*, p. 94). De son côté K. KISHINOUYE identifie le même *Thynnus orientalis* avec son *Thunnus orientalis Kish.*, 1915.

Nous étions donc autorisé à confondre sous l'appellation de thon commun le thon européen *Thunnus thynnus* (L) et le thon japonais *Thunnus orientalis Kish.* Les récentes recherches de Frade (1) basées sur l'examen des caractères anatomiques, montrent que les espèces voisines l'une de l'autre, ne peuvent toutefois être confondues : les branches des plexus sanguins ont dans l'une et l'autre des dispositions très différentes et les vessies natatoires des formes diverses.

(1) F. FRADE : (*Bullet. de la Société portugaise des Sc. Nat.*, T. X, nº 1).

MORPHOLOGIE — ANATOMIE

I. — Conformation extérieure

Forme du corps. — Tout, dans la forme et les dispositions, concourt à assurer, par une résistance minimum, un déplacement rapide. Le corps est arrondi, allongé en fuseau ; le profil ventral étant d'une courbe un peu plus accusée que celui du dos. — L'extrémité postérieure du corps est plus effilée que l'autre. La région la plus renflée est plus voisine de l'extrémité du museau que du pédoncule caudal.

Ce pédoncule porte latéralement une crête saillante arquée en forme de carène, qui prend naissance à l'aplomb de la septième pinnule dorsale.

La ligne joignant l'extrémité du museau à cette carène passe par le centre de l'œil et suit le bord supérieur de la pectorale allongée.

Proportions. — La hauteur du tronc, qui est d'un tiers plus grande que son épaisseur, est comprise quatre fois et quart à quatre fois deux tiers dans la longueur totale du corps.

La longueur de la tête mesure environ le quart de la longueur totale.

La première dorsale commence au-dessus, et même un peu en avant de l'insertion de la pectorale.

L'anale naît plus en arrière que la deuxième dorsale.

Les pectorales sont généralement plus longues que l'espace post-orbitaire. Leur longueur est contenue cinq fois et demi à six fois trois quart dans la longueur totale.

La largeur de la base de la pectorale est comprise trois à quatre fois dans sa longueur.

La hauteur du premier rayon de la première dorsale est comprise deux fois à deux fois et demi dans la hauteur du tronc.

Le diamètre de l'œil est contenu sept à neuf fois dans la longueur de la tête ; il fait la moitié, ou seulement le tiers de l'espace préorbitraire.

On ne peut pas définir avec plus de précision les dimensions relatives de la tête, de l'œil et des nageoires, ni les positions de celles-ci les unes par rapport aux autres. Ces données varient en effet avec l'âge des individus.

Généralement, chez les scombres, la tête est plus grande, comparativement à la longueur du corps, chez les individus jeunes ; par contre, le rapport de la longueur de la tête à la hauteur du tronc est à peu près constant. Il en résulte que les immatures paraissent plus larges que les formes adultes.

Chez le thon on remarque le contraire : le corps, chez l'immature est plus allongé que celui de l'adulte.

La forme varie encore avec la saison. On comprend qu'au moment de la maturation des glandes sexuelles le corps, mieux rempli, soit plus arrondi que pendant les trois ou quatre mois qui suivent la ponte. — La répercussion se fait même sentir sur la qualité de la chair, la coloration, etc...

Il est remarquable de noter que, chez le thon, ces différences sont peu appréciables.

Taille et poids. — Sont impressionnants : on pêche couramment des thons de 1 m. 50 à 2 m. 50, il en est de 3 mètres et plus. Le poids, en moyenne de 100 à 200 kilogs, peut atteindre 500 kilogs (thonaire de Tono, 1909). Cetti dit que les exemplaires de 1.000 livres ne sont pas rares en Sardaigne et parle même de pièces de 1.800 livres.

Le thon japonais semble plus petit que son congénère d'Europe puisque les plus forts chiffres donnés sont 375 kilog.

Coloration. — Le dos est bleu foncé, les flancs gris avec des taches argentées nombreuses et rapprochées.

Chez les très jeunes thons existent de nombreuses bandes sombres transversales. Elles disparaissent graduellement vers l'âge de six mois à partir de la région dorsale. Elles persistent dans la partie ventrale, mais quand le poisson grandit, ces bandes se subdivisent en une série de points dont les files s'inclinent vers l'arrière. (Kishinouye).

La première dorsale est lavée de noir sur les bords ; les pectorales et les ventrales sont d'un brun foncé, la caudale d'un brun plus cair. La deuxième dorsale d'un rouge jaunâtre assez clair ; les pinnules sont jaunâtres avec une bordure noire.

Tête. — En forme de pyramide triangulaire, le sommet au museau, une face sur le dessus de la tête, les deux autres faces se coupant sur la ligne médiane ventrale.

La *bouche* est terminale, non protractile, médiocrement fendue par rapport à celle des autres scombres. Son extrémité atteint à peine le niveau du diamètre vertical de l'œil.

Chaque *mâchoire* est garnie d'une seule rangée de dents, petites, coniques, pointues et légèrement crochues. Elles sont un peu plus nombreuses à la mâchoire supérieure qu'à la mandibule. Elles sont implantées dans des alvéoles et les dents nouvelles naissent entre les anciennes.

Le *vomer* et les *palatins* sont dentés. On trouve ici des dents sur le mesopterygien, ce qui n'existe pas dans les autres espèces.

La *langue* est courte et lisse.

Les *yeux* sont grands, protégés par une paupière adipeuse circonscrivant une ouverture ovale. — L'iris est jaunâtre.

L'orifice antérieur, très petit, de la narine, est placé à peu près au milieu de la ligne allant du bout du museau au bord antérieur de l'orbite ; l'orifice postérieur est une fente verticale assez longue au fond de laquelle se trouve un trou arrondi.

Téguments. — La *peau* est épaisse et bien développée. Dans ses couches profondes le derme est composé de plusieurs assises de tissu conjonctif aux fibres orientées alternativement dans deux directions perpendiculaires l'une à l'autre.

Chez les *Thunnidæ* (KISH.) on trouve six de ces couches.

Chez les *Cybiidæ* (KISH.) il en existe quatre.

On n'en rencontre plus que deux dans les *Scombridæ* (KISH.). La peau est élastique, extensible longitudinalement, mais peu transversalement

Les *écailles* sont cycloïdes ou vaguement cténoïdes. Plus ou moins striées chez les autres scombres, elles sont lisses chez le thon.

Elles présentent, de plus, des différientiations bien marquées :

Sur la *partie postérieure du corps* elles sont petites ;

Dans la *région pectorale* elles sont grandes, très épaisses, et leur ensemble forme une sorte de cuirasse ou « *corselet* », ici très grand et bien dessiné, mais plus nettement visible comme contours sur l'animal desséché que sur le vivant.

Ce corselet se prolonge de chaque côté du corps par 3 pointes comprenant entre elles 2 échancrures :

Les pointes supérieures atteignent en arrière la fin de la deuxième dorsale ;

Les pointes latérales dépassent la pectorale et s'étendent jusque sous la deuxième dorsale ;

Les pointes inférieures ou abdominales entourent de chaque côté la base des ventrales et se portent jusqu'à l'aplomb de l'extrémité des pectorales.

L'échancrure supérieure n'est pas profonde, elle s'arrête sous la dernière ou l'avant-dernière épine de la première dorsale ; l'échancrure inférieure, plus accentuée, s'avance entre l'insertion de la pectorale et celle de la ventrale, assez près de la fente branchiale.

Ce corselet est recouvert par une membrane résistante. La région pectorale et son plexus vasculaire se trouvent ainsi doublement protégés.

Les *opercules* sont nus chez le thon alors que chez les autres scombres ils sont recouverts d'écailles.

Sur les *joues* les pièces écailleuses sont particulières, très longues, étroites, unies entre elles et disposées en séries radiaires convergeant vers l'œil. On y rencontre des sortes de corpuscules osseux.

Les écailles *de chaque côté de la base de la première dorsale* sont en forme de losanges, grandes et disposées sur plusieurs rangées longitudinales.
Autour des pectorales, les écailles sont petites et allongées.

Des écailles très étroites, orientées longitudinalement et très serrées les unes aux autres se rencontrent *sur la deuxième dorsale* et sur la *caudale* contribuant à renforcer ces nageoires et rendant leur surface plus unie.

La *ligne latérale* est courbe, rapprochée du profil supérieur du corps ; elle s'abaisse sous la deuxième dorsale pour gagner la carène caudale. Les écailles perforées qui la constituent sont peu modifiées.

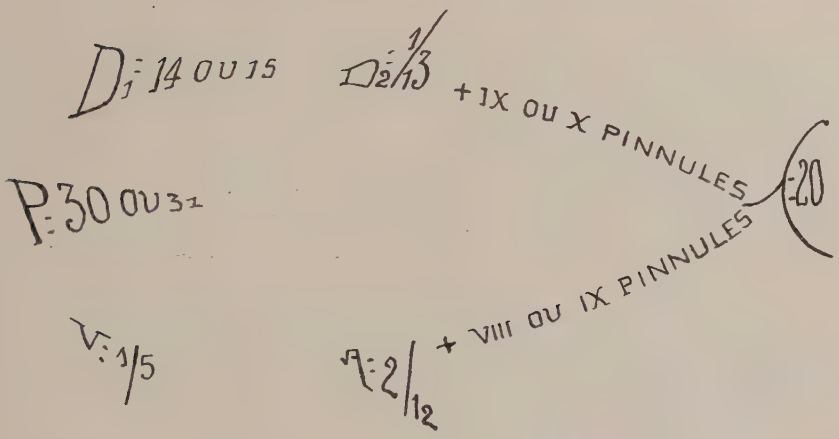
Nageoires. — Bien développées, fortes et rigides et adaptées à une locomotion rapide.

La *caudale* est un puissant organe de propulsion.

Les *pectorales* agissent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie et impriment un déplacement suivant l'axe du corps.

Une fois l'impulsion donnée la première dorsale se couche en arrière dans un sillon où elle disparaît, les pectorales s'appliquent dans des enfoncements creusés dans le corselet, les ventrales se logent dans une fossette. Tout ce qui pourrait faire résistance à l'avancement se trouve ainsi masqué.

Formule des rayons des nageoires



Dorsales : Au nombre de deux. La première est haute, formée d'épines dont l'extrémité est flexible. Le premier aiguillon est le plus allongé et les quatre suivants sont encore beaucoup plus grands que les derniers. La deuxième dorsale affecte une forme pointue en raison de l'allongement de ses premiers rayons mous. Sa région postérieure est découpée en petites lames indépendantes placées à la file les unes des autres jusqu'à la queue. On les désigne sous le nom de *pinnules*.

Pectorales : Sont falciformes, ont une trentaine de rayons mous et se terminent à l'aplomb de la onzième ou douxième épine de la première dorsale.

Ventrales : Les ventrales sont thoraciques, composées d'une épine forte et de cinq rayons mous. Elles sont beaucoup plus courtes que les pectorales. Elles sont insérées dans le triangle abdominal du corselet et peuvent se loger dans une fossette. Elles semblent avoir peu d'importance pour la propulsion.

Anale : Presque identique comme forme et comme taille à la seconde dorsale. Comme celle-ci, elle est suivie de pinnules. Le nombre de ces pinnules n'est pas fixe. On en trouve le plus souvent huit ou neuf, parfois dix, de même qu'on peut en compter à la face dorsale de neuf à onze.

Caudale : Forte, en forme de croissant aux deux cornes presque égales, la supérieure légèrement plus développée. Ses premiers rayons mous sont si épais et si robustes que les pêcheurs, aux temps anciens, s'en servaient pour armer leurs harpons.

L'angle des deux lobes est supérieur à 90° et la distance entre leurs extrémités fait à peu près le quart de la longueur du corps.

II. — Squelette

Les os sont durs, compacts ; les pièces du crâne sont solidement réunies. On compte trente-neuf vertèbres : dix-huit pour le tronc, vingt-et-une pour la queue. Elles sont comparativement grandes et bien différenciées suivant les régions du corps.

Par tous ces caractères, le thon se sépare des maquereaux.

III. — Appareil digestif

La cavité abdominale qui renferme les organes est, chez le thon, basse et étroite, contrairement à ce qui existe chez les autres scombres.

Estomac : Long sac conique dont la partie postérieure atteint presque le niveau de l'anus. — C'est là que les aliments sont digérés pour la plupart : les parties molles sont entièrement dissoutes, les parties squelettiques séparées en morceaux. Le suc gastrique est de réaction acide, très énergique. La peau des poissons est digérée en peu de temps, puis les muscles et enfin les os. Les parties calcaires des os sont dissoutes laissant la substance cartilagineuse. Les tissus gélatineux, la tunicine des ptéropodes, les becs de seiches ne subissent pas de modification.

Cette puissance de digestion explique peut-être pourquoi les observateurs trouvent presque toujours vides les estomacs des thons capturés dans les madragues. Ces poissons restent en effet enfermés parfois plusieurs jours dans les chambres de la thonaire.

Les cœcums pyloriques sont nombreux, petits, mais remarquablement bien développés et rassemblés en une masse d'aspect spongieux que les usiniers tunisiens nomment " poumon ".

IV. — Appareil circulatoire

L'appareil circulatoire des *Plecostei* (Kish.) et par suite du thon, — présente sur celui des autres espèces des particularités remarquables : la quantité de sang est plus considérable, les vaisseaux sanguins sont plus nombreux, le volume du cœur est plus grand, mais surtout il existe un système vasculaire cutané qu'il serait plus correct d'après Frade (1) d'appeler "système sous-cutané",

(1) F. Frade (*Bull. de la Société Portugaise des Sciences Naturelles*, T. X., n° 1).

que l'on ne rencontre pas ailleurs ; un plexus particulier dans les muscles thoraciques latéraux et un autre plexus extrêmement développé sous le foie ou dans le canal haemal.

Le système cutané est très net. CUVIER l'avait découvert et décrit rapidement :

« Lorsqu'on a enlevé, écrivait-il, la peau du thon, on trouve sous la ligne « latérale un grand vaisseau qui donne de sa face externe en dessus et en des- « sous, beaucoup de branches dans les muscles voisins. Sa face interne est cri- « blée d'un nombre infini d'orifices d'autres branches qui vont se perdre « sur une membrane glanduleuse épaisse... ».

Après CUVIER nul ne porta plus attention à cet appareil. En 1918 seulement K. KISHINOUYE le décrivit complètement.

La haute température du corps du thon, par rapport à la température ambiante proviendrait de l'activité de la circulation dans ces divers systèmes.

V. — APPAREIL GÉNITAL

Organes pairs de grande taille. Les ovaires matures peuvent dépasser 60 cm. les testicules également ; nous en avons mesuré de 70 cm. Ils pèsent plusieurs kilos.

Étant donné la taille des ovaires et les dimensions de l'œuf dont le diamètre ne dépasse guère 1 mm. on se fait une idée de la fécondité de l'espèce.

Au Japon, les individus sont aptes à la reproduction à l'âge de 2 ans. (KISHINOUYE).

Il arrive de rencontrer des exemplaires bisexués avec un ovaire et un testicule (Sidi-Daoud, 1922 ; Bordj-Kadidjia, 1925). Cette particularité n'est du reste pas spéciale au thon ; on a signalé cet hermaphrodisme occasionnel chez des cyprinoïdes, chez le maquereau et le hareng (Boulogne, 1923).

Chapitre III

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET BATHYMÉTRIQUE

Le « thon commun » se rencontre un peu partout dans les eaux tropicales, subtropicales et tempérées. Cette aire de dispersion considérable est constituée par l'assemblage de diverses régions où des groupements thonniers indépendants se cantonnent. Ce ne sont pas les mêmes thons qui circulent par le monde ; il y a très vraisemblablement un thon méditerranéen, des populations atlantiques, un thon japonais, etc. On arrivera à délimiter ces cantonnements — et cette délimitation est d'importance — par l'étude comparée des formes locales.

Le thon fait partie de la faune ichthyologique du Japon (1).

On a signalé sa présence sur les côtes de Californie, à Terre-Neuve occasionnellement ; en Floride et aux Antilles.

Le British Museum en a reçu un exemplaire australien de Tasmanie.

Il est connu en Atlantique au sud de Madère.

On le capture sur la côte occidentale du Maroc.

En Europe, son habitat s'étend de la Baltique à la Mer Noire, mais c'est dans les régions méridionales qu'on le rencontre surtout : côtes d'Espagne, de Portugal et en Méditerranée de Gibraltar au delà du Bosphore.

Les apparitions dans les mers du Nord ont été jusqu'ici notées par les auteurs et leurs précisions mêmes sur les circonstances et les dates des captures, les détails donnés sur l'animal montrent qu'il s'agissait d'un visiteur exceptionnel.

Kroyer, Nillson, Mobius et Heincke citent qu'en plusieurs occasions on a rencontré des thons à l'entrée de la Baltique : en 1709, en 1843, en 1869 et en 1878.

---

(1) Il s'agit ici de *Thunnus orientalis*, voisin de *Thunnus thynnus*. (V. Note, p. 16).

Trois thons furent pêchés, d'après Dovonan, à l'entrée de la Tamise en 1801.

En juillet 1850 plusieurs autres furent tués dans le Moray Firth.

Scouler publie une note sur un exemplaire pris à Gair Loch en 1831.

Il semble pourtant que le thon soit devenu depuis quelques années un hôte attitré des mers d'Écosse et du Dogger Bank. Les harenguiers qui travaillent dans ces parages de juillet à décembre en capturent le long du bateau. En 1913, 1920, 1921 et l'an dernier encore (1925) les prises ont été particulièrement importantes.

La carte de répartition géographique du thon varie donc dans le temps. On avait vu ce poisson déserter certaines régions où il avait coutume de venir ; on constate aujourd'hui qu'il fréquente des zones de la Mer du Nord où il n'apparaissait qu'accidentellement naguère.

Ces changements d'habitat ont été rapportés à des modifications dans la qualité du milieu. Le thon recherche des eaux tièdes et salées.

Ce sont les mêmes exigences qui doivent règler sa distribution bathymétrique. Pour le Prof. Roule et contrairement à l'opinion de Pavesi, « le thon appartient à la catégorie des êtres bathypélagiques qui partagent leur existence, selon les conditions de milieu, entre les eaux superficielles et les zones plus ou moins profondes. »

Chapitre IV

NOURRITURE

L'animal est très vorace.

En dehors de la saison de ponte, le thon, isolé ou en petites troupes pourchasse sa proie : sardines, maquereaux, caranx, harengs, scombresox, athérines, muges ou poissons volants, suivant les régions.

En Mer du Nord il mange les harengs qui tombent des filets que l'on vire à bord, ou les merlans que lui jettent les pêcheurs.

Il mord à l'hameçon.

Au début de la saison chaude, guidés tous par d'identiques exigences, les thons se retrouvent, se rassemblent en bancs nombreux. Leurs glandes génitales sont en plein développement et commencent déjà à comprimer les autres organes. Ils vont, une nécessité impérieuse les tourmente. Ils cherchent les eaux tièdes et salées propices à l'acte qui doit s'accomplir. Ils ne s'attardent pas ni ne changent leur route pour suivre des proies. Pourtant ils ne dédaignent pas celles qui se présentent.

La rapidité de leur digestion, le temps qu'ils passent captifs dans les chambres de la madrague font, nous l'avons dit, que l'observateur trouve presque, toujours leurs estomacs vides d'aliments.

Pourtant, si l'on a la bonne fortune d'examiner des thons récemment entrés dans la thonaire, on leur trouve des contenus stomacaux parfois abondants : os de seiches, squelettes de poissons, même de grande taille.

F. de Buen a noté outre poissons (*Scomber*, *Trachurus*), et mollusques (*Loligo*), le crustacé *Polybius henslowi Leach*, en abondance dans les estomacs de thons pris en mer d'Espagne d'avril à août.

A la thonaire de Sidi Daoud, en mai 1922, il nous est arrivé de découvrir, ferré depuis peu dans l'œsophage d'un thon, un de ces gros hameçons à deux branches que les pêcheurs bretons emploient sur leurs lignes de traîne.

Un hameçon du type portugais avait été recueilli il y a quelques années dans les mêmes conditions.

Dernièrement (juillet 1925) un poisson en étain sur lequel était frappé un solide hameçon, a été trouvé dans l'estomac d'un thon pêché à Bordj-Kadidja.

Chapitre V

MIGRATIONS

Déjà, aux temps les plus anciens dont l'histoire nous transmet le souvenir, le problème des migrations du thon préoccupait les esprits. Un poisson fabuleux apparaissait en troupes étonnantes, faisait la fortune d'une cité : on le pêchait pendant des mois à toucher terre puis, tout d'un coup il s'en allait.

Où fuyait-il? Comment revenait-il ensuite?

Son histoire avait quelque chose de mystérieux, d'attachant. La question, de plus, était d'importance : découvrir sa retraite, c'était peut-être pouvoir l'y retrouver et recommencer les captures ! La science a repris aujourd'hui la question encore à sa phase initiale.

Elle veut y répondre par des faits et des preuves. Elle a barré d'abord le mot d'« instinct » qui n'est qu'un aveu d'impuissance, qui n'explique rien et paralyse tout progrès.

Le poisson a des besoins ; il subit des influences. Ses déplacements sont réglés par les circonstances extérieures d'un milieu qui, à chaque instant réagit sur son organisme.

C'est à découvrir ces besoins, ces influences ; à rechercher dans quel sens et dans quelle mesure le milieu conditionne et détermine, que s'appliquent actuellement les savants.

Ils apportent à leurs recherches, ainsi que l'a dit l'un d'eux : « la logique d'une rigoureuse précision scientifique qui avance tant qu'elle peut mesurer et s'arrête et attend dès que les faits lui manquent ». (1)

C'est dans cet esprit qu'ont travaillé les membres de la « Commission scientifique Espagnole » pendant la croisière de l'*Almirante Lobo* et leurs collègues du *Pourquoi-Pas*? durant sa croisière tunisienne.

Je ne peux rien faire, mieux que de reproduire ici, dans leurs termes mêmes, les conclusions de mon ami F. de Buen et du Prof. Roule, mon maître, résumant les résultats qu'ils ont acquis.

(1) L. Roule. — *Traité de la Pisciculture et des Pêches.*

a) Mise au point des documents acquis actuellement a la science sur les déplacements du thon

(Extrait de l'*Etude sur les Déplacements et la pêche du thon (Orcynus thynnus L) en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale*, par L. Roule) (1)

1° L'opinion ancienne, remontant à l'antiquité depuis Aristote, et encore acceptée par la plupart des praticiens de la pêche, est celle de la *théorie migratrice*. D'après elle, les thons sont des poissons de l'Océan Atlantique. Ils y séjournent l'hiver, mais vont au printemps dans la Méditerranée et la parcourent en entier jusquà la Mer Noire, où ils pondent ; après quoi, ils retournent à l'Océan. Ils effectuent ainsi chaque année une grande migration, un long voyage, qui comporte un aller et un retour : d'où la distinction, par les praticiens, entre le thon d'arrivée ou de course, qui passe au printemps pour aller pondre, et le thon de retour, qui passe en sens inverse pendant l'été après avoir frayé.

Vers la fin du XVIII^e siècle, le naturaliste sarde Cetti corrige partiellement cette théorie en montrant que le fraie n'a point lieu exclusivement dans la Mer Noire, car il a constaté que la ponte s'effectue aussi sur les côtes de la Sardaigne ; le voyage, en ce cas, deviendrait plus court, et la migration moins étendue. Quelques années plus tard, au début du XIX siècle^e, le naturaliste sicilien duc d'Ossada complète Cetti, en affirmant que la ponte s'accomplit auprès de la Sicile comme auprès de la Sadaigne, et que, en outre, les œufs se développant sur place, et donnant, des alevins qui demeurent dans la Méditerranée, cette mer contiendrait une population autochtone de thons. La théorie migratrice était donc mise en échec.

Elle le fut complètement par le naturaliste italien Pavesi, vers la fin du XIX^e siècle. Cet ichthyologiste proposa, pour la remplacer, une *théorie autochtone*, considérant le thon comme un poisson méditerranéen abyssal, qui passerait l'hiver dans les grandes profondeurs, et remonterait au printemps pour pondre en eaux superficielles. A la même époque, un naturaliste français, Gourret, signala la remarquable situation déficiente où se trouvent les pêcheurs thonniers de Provence et du Languedoc, au printemps, car les thons disparaissent alors pour ne se montrer à nouveau dans ces parages qu'en juillet et en août ; seulement, partisan de la théorie migratrice, Gourret n'a pas compris la signification de ce singulier phénomène, et s'est borné à en étudier les modalités locales.

(1) Bulletin de la Station Océanographique de Salammbô n° 2.

Tout à la fin du XIX^e siècle, en 1898 et 1899, CARLOS DE BRAGANCE, roi de Portugal, montra que les thons de l'Atlantqiue qui, au printemps, se dirigent vers le détroit de Gibraltar comme pour entrer en Méditerranée, n'y pénètrent point vraiment et retournent à l'Atlantique après avoir frayé. Il signale que ces déplacements n'ont plus lieu dès que la température de l'eau descend au-dessous de 13° : première mention d'une liaison d'ordre thermique entre la présence de ces poissons et l'état de la mer. Ces assertions, complétant celles de PAVESI, tendaient ainsi à faire présumer qu'il existe deux populations thonnières, l'une dans l'Atlantique, l'autre dans la Méditerranée, indépendantes et vraiment autochtones, pour chacune des deux mers, tout en effectuant, en vue de la ponte, des déplacements similaires.

Les premières années du XX^e siècle sont marquées, quant à ce sujet, par les publications de BOURGE pour la Tunisie, et de SANZO pour la Sicile, ce dernier auteur ayant trouvé et décrit l'œuf lui-même, flottant dans la mer après la ponte et la fécondation. Ces diverses constatations, tout en ayant leur vif intérêt, s'attachaient surtout à des questions d'œcologie, et ne touchaient point au problème important, celui du déterminisme des apparitions et des disparitions annuelles du thon, que la théorie migratrice expliquait partiellement, mais que la théorie autochtone laissait en dehors d'elle.

BOUNHIOL le premier, en 1911, s'attacha à démontrer, au moyen d'observations effectuées sur la côte de l'Algérie, que l'apparition et le déplacement des thons se subordonne au régime des vents. Donnant à son opinion le nom de *théorie hydrodynamique*, il estima que les courants marins de poussée, produits par l'action des vents, impriment aux mouvements des thons dans la mer une influence dirigeante, car ces poissons tentent de les remonter.

2° J'ai commencé peu après, en 1912, mes études sur ce sujet, en Sardaigne d'abord, en Provence par la suite. Mes observations m'ont d'abord convaincu de la vérité de l'opinion autochtone, car, sauf pendant les deux mois de leur disparition printanière, les thons ne quittent pas les parages de la Provence ni ceux du Languedoc, où ils sont l'objet d'une pêche assidue ; ils ne les abandonnent donc point pour aller hiverner dans l'Atlantique. Puis, contrairement à PAVESI, j'ai exposé que ces poissons appartiennent, non pas à la faune abyssale, mais à la catégorie des êtres bathypélagiques qui partagent leur existence, selon les conditions de milieu, entre les eaux superficielles et des zones plus ou moins profondes. En plein hiver, dans le Golfe de Lion, on pêche des thons à quelques mètres de profondeur.

Remarquant ensuite que le fait pour la Méditerranée de posséder une population spéciale de thons n'exclut pas la possibilité d'une migration venue de l'Atlantique à titre de complément, je me suis attaché à l'étude des appa-

ritions et des disparitions régulières de l'espèce sur les lieux de pêche. Ma conclusion en a été qu'il s'agit en cela de déplacements liés à l'activité reproductrice. Les thons, dans le bassin occidental de la Méditerranée, possèdent une aire de ponte principale située entre la Sardaigne méridionale, la Sicile et la Tunisie. L'époque venue du début de la maturation sexuelle, vers la fin du mois d'avril et le commencement du mois de mai, ils s'assemblent en grand nombre et forment des bancs composés parfois de plusieurs milliers d'individus, que certaines pratiques de pêche, comme celle de la sinche provençale, réussissent souvent à capturer presque en entier. Puis, ce rassemblement reproducteur initial s'étant opéré en plusieurs points du bassins méditerranéen, les individus, d'un commun accord, se dirigent vers l'aire de ponte, où ils se réunissent dans le courant de la seconde quinzaine de mai ; ils se montrent alors sur les lieux de pêche disposés autour de cette aire, et commencent à être capturés par les thonaires. La maturation sexuelle s'achève, et la fraie s'effectue en pleine eau, au cours du mois de juin, ou au début de juillet. Après quoi, la ponte accomplie, les individus s'éparpillent et se dispersent progressivement dans le bassin entier.

Afin de mieux préciser, j'ai qualifié du terme de *thons génétiques* les individus en état de maturation sexuelle pris par la rassemblement producteur, et de celui de *thons erratiques* les individus éparpillés après avoir pondu, ou encore immatures. En somme, d'après mes constatations, les thons, erratiques pendant l'été, l'automne et l'hiver, deviennent génétiques au printemps, commencent par se rassembler en bancs, puis effectuent leur voyage nuptial sur l'aire de ponte, et fraient ; après quoi ils redeviennent erratiques, se dispersent, et retournent aux localités d'où ils étaient partis au moment du rassemblement reproducteur. Ainsi s'expliquent la disparition de l'espèce en mai-juin sur les côtes de la Provence, comme dans la plupart des régions du bassin, et sa réapparition en juillet, compensées par son apparition en mai dans les zones à thonaires de l'aire de ponte, sa présence en juin, et sa disparition en juillet. En conséquence, il ne s'agit point ici d'une migration au sens propre du mot, mais de déplacements tenant à l'activité reproductrice, et dont la régularité du retour annuel résulte de la régularité correspondante dans la date normale de la maturation sexuelle. Les individus génétiques, matures en juin, se rendent sur l'aire de ponte pour frayer et s'en vont l'acte accompli : tel est, réduit à ses éléments essentiels, le phénomène mis en cause.

Le problème, toutefois, n'est ainsi résolu que dans sa partie œcologique. Une autre partie, celle du déterminisme de ces déplacements, reste à étudier. Comment se fait-il que les thons, au lieu de frayer à l'endroit où ils se trouvent lorsque débute leur maturation sexuelle, se rendent ainsi dans une région limitée, et toujours la même? Quelle cause les attire, et les dirige dans leur course, de manière à les faire converger tous, quelles que soient leurs zones

de départ, vers une seule et commune aire de ponte? On ne peut songer à invoquer ici les arguments d'ordre conjectural, mémoire héréditaire, retour automatique instinctif au lieu de naissance, prévision des circonstances favorables aux alevins, dont on s'est parfois servi ailleurs pour des cas plus complexes ; la simplicité même du phénomène, en dehors de toute considération concrète, empêche de s'y arrêter. Cette cause objective existe cependant, et c'est à la découvrir que je me suis attaché.

Mes recherches à son égard ont montré que le thon est un poisson sténotherme et sténohalin, que son habitat normal est constitué par les eaux du courant méditerranéen de sortie et par les nappes qui dépendent de lui, enfin que sa sensibilité à la chaleur et à la salinité s'exalte à l'époque de la reproduction. Les thons génétiques recherchent alors les eaux les plus tièdes et de la plus forte salinité, et se rendent dans la partie du bassin où ils les trouvent ; cette partie devient leur aire de ponte. J'ai donc proposé, pour expliquer ces déplacements, leur direction constante et leur régularité, ma *théorie halothermique*, qui subordonne le voyage nuptial à la nécessité de trouver des eaux tièdes et denses. De plus, ayant été conduit à la notion des tropismes migrateurs par les études que j'effectuais en même temps sur le saumon, j'ai admis qu'il en est de même pour le thon, et que le déterminisme de ses déplacements se ramène à une question de thermotropisme d'abord, de halotropisme en complément.

3° Toutefois cette théorie, bien qu'ayant des bases concrètes suffisantes d'après mes observations en Sardaigne et en Provence, n'a pas encore reçu sa démonstration réelle et complète par la constatation directe et différentielle des qualités halo-thermiques du bassin méditerranéen occidental à l'époque du rassemblement reproducteur. Ces observations, quelle que soit leur valeur, ne démontrent qu'à titre inductif, et non pas effectif. C'est à achever en ce dernier sens ma démonstration à propos des thonaires de la Tunisie, et à lui donner son état définitif, que le présent mémoire (1) est destiné.

Auparavant, je suis heureux de reconnaître que mes mémoires, avec leurs observations et leurs inductions conduisant à la théorie halo-thermique, ont été confirmés par les naturalistes qui, dans ces dernières années se sont occupés de sujets similaires. Les constatations faites par eux après moi viennent à l'appui de mon opinion, et contribuent à l'étayer.

Ainsi Heldt, signalant la présence accidentelle, parfois assez fréquente, de thons dans le Mer du Nord, associe ce fait à la venue, dans cette mer, d'eaux Atlantiques, d'une température et d'une salinité plus élevées que celles qui s'y trouvent habituellement. D'autre part Le Danois, étudiant les dépla-

(1) L. Roule. Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale.

cements et l'apparition du germon, grand scombre voisin du thon, les soumet également à une condition d'ordre thermique, à la nécessité d'une température de 14° pour les eaux situées à 50 mètres de profondeur.

Les naturalistes des récentes croisières italiennes dans les mers du Levant, NINNI, PARONA, SELLA, VINCIGUERRA, admettent la réalité, chez la population thonnière de la Méditerranée orientale, de déplacements alternatifs par rassemblement et par dispersion. Continuant toutefois à adopter l'opinion de Pavesi, ils acceptent encore l'idée de l'existence de zones d'hivernage dans les régions abyssales. NINNI, étendant cette notion à la Mer Adriatique, exprime l'opinion qu'un tel centre se trouve dans la partie méridionale de cette mer, d'où les thons se dirigeraient, au printemps, vers la côte orientale rocheuse, en évitant la côte occidentale basse et sablonneuse.

Les notions les plus explicites sur un tel sujet ont été données récemment par ODON DE BUEN, dans son exposé des résultats obtenus par les croisières de l'Institut Espagnol d'Océanographie. A son avis, la population thonnière de l'Atlantique est propre à cet Océan ; elle ne franchit point le détroit de Gibraltar pour entrer en Méditerranée. De plus, les thons atlantiques, semblables en cela aux thons méditerranéens, montrent annuellement, comme eux, des rassemblements génétiques suivis d'une dispersion erratique. Enfin une haute température, une haute salinité, une proportion élevée d'oxygène dissous, lui semblent être les conditions indispensables à la ponte.

*
* *

Ces diverses observations complémentaires corroborant ainsi la théorie halo-thermique autorisent à la considérer comme exacte puisqu'elles s'accordent avec ses indications. La constatation en a été faite une fois de plus pendant l'année 1923 par le Prof. ROULE lui-même tant pendant la croisière du « *Pourquoi-Pas?* » à laquelle il a pris part qu'au cours de visites au thonaires tunisiennes dont il a suivi la pêche et étudié les rendements.

b) THÉORIE THERMIQUE DES MIGRATIONS DU THON

(Extraits de « *Resultado de las Campanas realizadas por acuerdos internacionales* »
par F. DE BUEN)

...« La cause première des déplacements du thon, de ses apparitions et de ses absences, selon BOUNHIOL, doit être cherchée dans les courants dûs à la persistance de vents déterminés. C'est la théorie hydrodynamique.

ROULE modifie cette opinion et cherche dans la salinité et la température les causes du phénomène en donnant à sa théorie le nom de halo-thermique.

En me tenant à mes observations personnelles, j'attribue les déplacements du thon aux influences de la température et propose de donner à la théorie explicative le seul nom de *thermique*.

Cela n'empêche pas que d'autres facteurs exercent une influence sur leur vie, mais dans tous les cas cette influence ne peut être que secondaire. La température joue le rôle décisif. »

*
* *

Le thon et les marées sous-marines.

Au Portugal, l'amiral A. E. Neuparth a tiré de l'examen d'une statistique remontant à 1797, les intéressantes constatations que voici :

Les sinuosités de la courbe représentative du nombre de thons pêchés chaque année, montrent une régularité remarquable. Cette période de 120 années se trouve divisée en trois périodes de 40 ans limitées chacune par un maximum et un minimum.

En 1800 et 1880 les prises furent très fructueuses ;

en 1840 et 1920 elles furent déplorables.

Tous les 80 ans, la pêche du thon semble donc connaître une prospérité exceptionnelle.

Si l'on examine la courbe pour des périodes moins étendues, on remarque qu'elle ne varie pas d'une façon continue, mais présente des maxima relatifs tous les 8 ans, alternant avec des minima de même période :

De tels maxima se placent en 1898, 1906, 1914.

les minima en : 1902, 1910, 1918.

Il est intéressant de rapprocher cette périodicité de celle signalée par O. Petterson pour les pêches de harengs en Mer du Nord, qui, tous les 111 ans connaissent des succès florissants. O. Petterson rapporte le phénomène à la présence de marées profondes de grande période, en dépendance des phases lunaires. (1)

Les derniers maxima des deux tracés coïncident : Ils se sont produits en 1880 pour le thon, en 1881 pour le hareng.

---

(1) O. Petterson. (*Ur. Svenska hydrografistk-Biologiska Kommissionens Skrifter*, VI, 1921).

Chapitre VI

PONTE. — DÉVELOPPEMENT. — CROISSANCE

Époque de ponte

L'évolution des glandes sexuelles de *Thunnus thynnus* (L.) est très rapide.

Les premiers thons capturés dans les madragues ont leurs glandes génitales petites, et, ni les ovules ni les spermatozoïdes ne sont encore mûrs. Ces captures se font dans le courant de mai sur les côtes SW d'Espagne et dans la dernière semaine de ce mois en Tunisie.

Aux premiers jours de juin un certain nombre de mâles sont arrivés à maturité : on peut voir sur les individus capturés, couler le sperme, alors qu'aucune femelle n'a encore ses ovaires complètement développés. Vers la mi-juin les deux sexes sont en pleine maturité et l'émission de leurs produits s'achève dans le courant de juillet : les premiers jours seulement dans les eaux tunisiennes, les deux premières semaines en Sicile, pendant tout le mois sur les côtes S-W espagnoles.

F. de Buen résume à ce sujet ses observations dans le tableau suivant :

	♂	♀
Mai 1923		
Pas encore mûrs	100 %	100 %
Juin		
Pas encore mûrs	32 %	67 %
En pleine maturité	60 %	30 %
Vides	8 %	3 %
Juillet		
Pas encore mûrs	1 %	26 %
En pleine maturité	33 %	12 %
Vides	66 %	62 %
Août (aux premiers jours)		
Vides	100 %	100 %

La maturation des éléments dans les glandes n'est pas simultanée. On trouve dans l'ovaire, par exemple, des ovules à tous les stades de développement. L'émission des produits sexuels se fait donc à plusieurs reprises et il existe une période (mi-juin) où ces émissions sont plus fréquentes et plus abondantes.

Il est facile d'établir que la différence que l'on observe dans l'époque de maturité des glandes mâles et femelles ne provient pas d'une évolution plus rapide des spermatozoïdes, mais de leur formation plus précoce. Dans ce cas, en effet, les nécessités physiologiques qui poussent l'être à la recherche d'un milieu favorable à la reproduction doivent se faire sentir d'abord chez les individus plus avancés en développement. Les mâles, mûrs les premiers, doivent donc arriver les premiers sur les lieux de ponte.

C'est ce qui a lieu.

Dans les établissements de pêche, les ovaires de thons sont soigneusement conservés et traités pour la confection de la boutargue. Il est possible, par suite, de connaître la proportion exacte des femelles. Nous avons dénombré plusieurs milliers de thons à Sidi-Daoud en 1923 et compté, au début de la période de pêche sur 1.000 pièces, une moyenne de 580 mâles pour 420 femelles. Cette supériorité numérique va en diminuant à mesure que la saison s'avance et, fin juin, le nombre de femelles devient supérieur à celui des mâles.

Le fait est général.

Dans l'évolution des spermatozoïdes et des ovules il n'y a donc pas accélération pour les premiers, mais décalage dans les périodes de formation.

Lieux de ponte

Les observations de Julio Drago en 1850, de Pavesi (1880) et surtout les récents travaux de Sanzo, prouvent que le thon pond en Méditerranée en juin-juillet. Il est très vraisemblable d'admettre que l'émission des ovules et leur fécondation s'opèrent dans les parages mêmes où sont capturés les individus en pleine maturité sexuelle, notamment près des côtes aux emplacements des thonaires.

Œuf de thon

Nous devons à L. Sanzo la première description d'un ovule mûr. Cet ovule est sphérique, transparent, peut flotter dans l'eau et contient une seule grosse goutte d'huile. Son diamètre varie de 1 mm. 05 à 1 mm. 12, et celui de la goutte mesure 0 mm. 27.

L'enveloppe présente un réticulum net. Le micropyle est logé dans une dépression en entonnoir. Le vitellus occupe complètement l'espace limité par l'enveloppe ; il n'y a donc pas, du moins avant la fécondation, le moindre indice d'espace périvitellin.

Larve de thon

De l'œuf, après à peine deux jours, éclot une petite larve à un stade peu avancé de développement, comme dans *Pelamys* et dans *Auxis*.

Dans un exemplaire long de 2 mm. 27 à l'éclosion, la distance de la partie antérieure du corps (de la tête à l'anus) mesurait 1 mm. et il restait 1 mm. 27 de l'anus à l'extrémité de la caudale. Le sac vitellin atteignait presque le profil antérieur de la tête. Il est de forme ovale. La goutte d'huile se trouve à la partie postérieure avec quelques éléments chromatophores noirs, fortement ramifiés.

En avant de chaque œil on note une petite tache jaune et, en arrière une tache plus grande. Enfin, deux autres taches symétriques se trouvent en arrière des otocystes.

Derrière le sac vitellin, en correspondance avec l'anus on voit une tache jaune. Une autre, beaucoup plus grande et plus colorée se distingue au milieu de la caudale.

La bouche n'est pas ouverte, les yeux sont très gros et privés de pigmentation.

L'intestin débouche au voisinage de l'extrémité postérieure du sac vitellin.

En 1924 les phases ultérieures du développement furent suivies par Sella.

La même année Ehrenbaum, étudiant les larves scombriformes recueillies pendant la croisière du « *Thor* », a décrit quatre exemplaires qu'il pense pouvoir rapporter à *Orcynus thynnus*.

Ces larves mesurent respectivement : 4 mm. 7 ; 6 mm. 8, 7 mm. 3 et 9 mm. 4.

Larve de 4 mm. 7. — Capturée près de l'île de Rhodes le 1er août 1910 ne peut être identifiée à *Orcynus thynnus* (L) qu'avec un certain doute. Les principaux caractères y sont pourtant tous ébauchés :

La tête est forte, le sac viscéral très petit. Les épines du préopercule sont dans l'agencement 2 +2 + 1.

Chaque mâchoire porte environ huit dents.

Il n'y a pas encore de rayons formés dans les nageoires. La première dorsale n'est pas ébauchée.

Le nombre des vertèbres n'est pas établi.

Des pigments sont distribués sur le péritoine et parcimonieusement sur la tête.

Larve de 6 mm. — Capturée le 19 août 1910 au S. de cap Spartivento. On peut compter avec quelque difficulté le nombre caractéristique des vertèbres : 18 + 21.

La première dorsale a huit rayons formés et quelques autres, à la suite, moins nets. Elle porte des pigments noirs sur sa membrane. La deuxième dorsale et l'anale sont dans les premiers stades de développement. L'anale est très éloignée de l'anus.

La caudale est à peine sensiblement ébauchée.

Les pectorales sont grandes et atteignent en arrière le niveau de l'anus.

Les ventrales sont encore très petites et arrivent seulement au milieu du sac viscéral.

Les mâchoires portent chacune quinze dents et il y a en outre une dent au palais.

On compte 3+2+2 épines au préopercule.

Le corps proprement dit n'a pas de pigments, tandis que le péritoine est très richement pigmenté ainsi que différents points de la tête.

Larve de 7 *mm.* 3. — Prise le 24 août au Nord de la Grande Syrte :

Corps ramassé, grosse tête.

On peut compter trente-neuf vertèbres avec assez de certitude.

La première dorsale est bien développée et déjà d'une pigmentation très foncée. A environ huit rayons reconnaissables.

Dans la deuxième dorsale et l'anale environ 13+VII rayons, les sept derniers étant les précurseurs des futures pinnules. Quinze dents à chaque mâchoire.

Les épines du préopercule en nombre de 3+2+2, celle du milieu qui est la plus longue s'étend jusqu'au-dessus du sac viscéral.

Les nageoires sont semblables à celles de la larve précédente, la pigmentation est la même.

Larve de 9 *mm.* 4. — Capturée le 20 août non loin de Messine.

La limite entre les vertèbres du tronc et celles de la queue est assez difficile à préciser. Néanmoins le nombre peut être déterminé avec assez de sûreté 18+21.

Même forme de la tête et du corps que dans les exemplaires précédents.

Les épines du préopercule sont puissantes : la plus longue est au milieu, elle s'étend au-dessus de la ceinture scapulaire et atteint la masse viscérale. De chaque côté une épine de moyenne longueur, au-dessus deux autres plus petites ; au-dessous deux autres encore sur le côté droit alors qu'il y en a trois sur le côté gauche.

Les mâchoires portent chacune dix-huit fortes dents. Les palatins trois de chaque côté.

Les narines sont encore confluentes.

La première dorsale est bien développée et porte des pigments sombres ; elle est un peu élevée : ses rayons couchés n'atteignent pas le commencement de la deuxième dorsale. Le nombre de ses rayons est seulement de douze. Entre le douzième et la seconde dorsale il semble qu'il y ait encore deux rayons en voie de développement.

Dans la deuxième dorsale et l'anale (qui s'implante loin de l'anus) peuvent se compter 12+VIII rayons.

Les pectorales sont assez grandes et dépassent l'anus en arrière.

La partie antérieure du corps : (tête et intestin) est pigmentée, les pigments sont absents de la partie postérieure.

Sanzo a recueilli des exemplaires plus âgés et mesurant 34, 39, 44, 65, 68 et 90 mm. Le poids de chacun des trois premiers n'atteignait pas un demi-gramme.

Larve de 44 mm. — La tête est pointue en avant.

Le corps atteint sa plus grande hauteur au niveau des pectorales et va en s'amincissant à la partie postérieure, d'abord doucement, puis rapidement ensuite.

La fente de la bouche arrive presque au-dessous du diamètre vertical de l'œil.

Les deux mâchoires ont des dents pointues et un peu recourbées en arrière : une vingtaine à la mâchoire supérieure et encore plus à la mandibule. Les palatins sont garnis de petites dents. La langue est plutôt grande, plate, libre.

L'œil est grand, circulaire.

L'ouverture postérieure de la narine est déjà évidente. La fente transversale est voisine du bord antérieur de l'orbite.

La région operculaire est bien développée.

1764. — Duhamel de Monceau : *Traité général des Pêches.*

1836. — Eschricht et Muller : *Uber die arteriosen und venosen Windernetze an der Leber des Thunfisches und einem merkwurdigen Ban dieses Organes,* (Abh. Akad. Wiss., Berlin 1836).

1926. — F. Frade : *Sur l'anatomie de deux poissons scombériformes : Thunnus thynnus (L.) et Auxis thazard (Lacep.) (Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles T. X n° 1).*

1889. — Gourret : *Recherches statistiques sur la pêche du thon dans le golfe de Marseille. (Annales du Musée d'Hist. Nat. de Marseille.* III).

1893. — Gourret : *Statistique de la pêche du thon pendant les années* 1889, 1890, 1891. (*Annales du Musée d'Hist. Nat. de Marseille,* IV).

1894. — Gourret : *Les pêcheries et les poissons de la Méditerranée* (Provence). (Bibl. des connaissances utiles, Paris 1894).

1922. — Gruvel : En Norvège ; *l'Industrie des pêches.* (Notes et Mémoires de l'*Off. Sc. et Techn. des Pêches marit.*, n° 16, Paris).

1923. — Haaland (Trygve). — *Et nyt redskap til fangst av. makrelstorje n. m.* (Norsk Fiskeritidende, 12 te hefte, 1923).

1925. — Hanson (Bernhard) : *Makrelstorjefangt.* (Norsk Fiskeritidende 6 te hefte, 1925).

1923. — H. Heldt : *Le thon commun* (Orcynus thynnus L.) *en mer du Nord.* (Mémoires Off. Sc. et Techn. des Pêches maritimes, n° 22, Paris).

1924. — L. Joubin. — Le Danois. : *Catalogue illustré des animaux marins comestibles des côtes de France et des mers limitrophes, avec leurs noms communs français et étrangers.* 1re *Partie.* ("Mémoires" de l'Office. Sc. et Tech. des Pêch. Marit. Paris 1924).

1923. — Kamakichi Kishinouye. *Contributions to the comparative study of the so-called Scombroid-Fishes.* (Journal of the College of Agriculture Imperial University of Tokio.)

1926. — Le Gall : *La pêche en Norvège* (Mémoires, Série spéciale, n° 4, Office Sc. et Techn. des Pêches mar., Paris).

1914. — Le Marhadour : *L'avenir de la pêche hauturière du thon dans la Méditerranée* (VIe Congrès Nat. des Pêch. Mar. Tunis 1914).

1916. — Meek. A. : *The migrations of fish.* (London 1916).

1912. — Murray et Hjort : *The depths of the Ocean.*

1923. — NEUPARTH (Amiral). : *Les variations de rendement des madragues portugaises* (Communication à la Commission Internationale pour l'Expl. de la mer, Réunion de Paris 1923).

1917. — NINNI : *La pesca nell'Adriatico* (Ministrio dell' Industria, Commercio et lavoro, Sezione Pesca, Roma).

1921. — NINNI : *La comparse del tonne nel mare e nel lagune di Venezia e revision ne del gruppo tonni per l'Adriatico.* (Reg. Comitate talassografico Italiano, Venezia).

1921. — NINNI : *Per la pesca in Libia, Eristrea, Somali.* (Reg. Comit. Talas. Ital.).

1922. — NINNI : *La migrazione del tonno nei mari di Levante.* (Reg. Comit. Talas. It.).

1924. — ODON DE BUEN : *Les migrations du thon* (Orcynus thynnus) *sur les côtes Atlantiques du Sud de l'Espagne.* (C. R. Ac. des Sc., T. 178, Paris).

1920. — PARONA : *Il tonno e la sua pesca.* (Reg. Com. Talass. Ital., Mém., 68, Venezia).

1889. — PAVESI : *Relazione alla Commissione Reale per le tonnare.* (Atti della Commissione Reale per le Tonnare. Ministro di Agricultura, Industria e Commercio, Roma).

1913. — ROULE : *Observations sur la migration reproductrice du thon commun* (Orcynus thynnus L.) (Bull. du Museum d'Hist. Nat., Paris).

1914. — ROULE : *Traité raisonné de la pisciculture et des pêches,* (Paris).

1914. — ROULE : *Etude préliminaire sur la biologie et la pêche du thon commun* (Orcynus thynnus L.) *dans la Méditerranée occidentale* ; (VI[e] Congrès Nat. des Pêches maritimes, tenu à Tnuis).

1914. — ROULE : *La biologie et la pêche du thon dans la Méditerranée occidentale.* (Revue générale des Sciences pures et appliquées, 25[e] année, Paris).

1916. — ROULE : *Sur la migration et la pêche du thon sur nos côtes méditerranéennes.* (C.-R. Ac. des Sc., t. 163, Paris).

1916. — ROULE : *Observations sur la sténothermie du thon commun* (C.-R. de la Soc. de Biologie, t. 79).

1917. — ROULE : *Etude sur les aires de ponte et les déplacements périodiques du thon* (Orcynus thynnus L.) *dans la Méditerranée occidentale* (Annales de l'Inst. Océan., VII-7, Paris).

1917. — ROULE : *La disparition périodique du thon* (Orcynus thynnus L.) *dans le golfe du Lion pendant l'année* 1916. (Bull. du Museum) d'Hist. nat., nº 6, Paris, 1917).

1917. — ROULE : *Sur l'habitat du thon* (Orcynus thynnus L.) *et ses déplacements littoraux dans la Méditerranée occidentale française* (C.-R. Ac. des Sc., t. 165, Paris).

1918. — ROULE : *Considération sur la biologie du thon commun* (Orcynus thynnus L.) (Bull. de l'Inst. océan. Monaco, nº 348).

1919. — ROULE : *Remarques sur quelques particularités biologiques des scombridés de nos côtes.* (Bull. de la Soc. zool. de France, Paris).

1921. — ROULE : *Sur les changements périodiques du thon commun* (Orcynus thynnus) *et sur leur liaison avec les conditions du milieu.* (C.-R. Ac. des Sc., t. 173, Paris).

1922. — ROULE : *Les poissons migrateurs, leur vie et leur pêche* (E. Flammarion, Paris).

1923. — ROULE : *Considérations sur l'œcologie abyssale des alevins de thon.* (Communication au Congrès de Paris ; Commission Int. pour l'Exploration de la Mer).

1924. — ROULE : *Variation de la pêche du thon rouge sur les côtes de la Tunisie* (Communication au Congrès des Sociétés savantes, Dijon, 1924).

1924. — ROULE : *Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale.* (Bulletin de la Station océanographique de Salammbô).

1909. — SANZO : *Uova e larva di Scomberoidi.* (Bolletino del Ministro dei Agricoltura Industria e Commercio, anno 8, Ser. B., Roma).

1910. — SANZO : *Studi sulla biologia del tonne* (Orcynus thynnus L) (Rivista mensile di pesca e Idrobiologia, anno 5, Pavia).

1924. — SELLA : *Caratteri differenciali dei giovanni stadi di Orcynus thynnus L. O.* alonga R. Auxis bisus Bp. (Atti R. Acad. dei Lincei, T. 33, Roma).

1912. — SCHMIDT : *Report on the Danish Oceanographical Expeditions* 1908-1910. *to the Mediterranean and adjascent seas.* (Vol. I, Intr. Hydr., Copenhague).

IMPRESSIONS BLONDEL LA ROUGERY, *Société Anonyme*, 7, Rue St-Lazare, Paris. — 946-6-26.

OUVRAGES PARUS

NOTES

N° 1. — H. HELDT : *Sur un procédé nouveau d'aération et de renouvellement de l'eau en aquarium : la trompe S.O.S* . . . . . Fr. 2 50

N° 2. — H. HELDT : *Sur la résistance à l'asphyxie des principales espèces d'animaux marins. — Applications à la tenue des aquariums et au transport des crustacés par bateaux-viviers* . . . . . Fr. 5 »

N° 3. — Mme H. HELDT : *Sur un cas de trifurcation de l'antenne chez Palinurus vulgaris Latr. Et sur la persistance de cette malformation après la mue* . . . . . Fr. 4 »

N° 4. — Mme H. HELDT : *Sur la présence d'Artemia salina L. dans les anciens ports de Carthage* . . . . . Fr. 3 »

BULLETIN

N° 1. — *Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction Générale des Travaux Publics de la partie Nord du Lac de Tunis* . . . . . Fr. 5 »

N° 2. — L. ROULE : *Etude sur les déplacements et la pêche du thon (Orcynus thynnus L.) en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale* Fr. 5 »

N° 3. — L. G. SEURAT : *Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercodital de la petite Syrte (G. de Gabès)* . . . . . Fr. 5 »

ANNALES

N° 1. — LE DANOIS : *Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie. — Croisière du chalutier « Tanche » en 1924* . . . . . Fr. 15 »

Imp. R. la R. — 946-7-26